

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 30 09 941 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
A 61 B 1/06
A 61 B 1/22
A 61 B 3/12

②① Aktenzeichen: P 30 09 941.3
②② Anmeldetag: 14. 3. 80
④③ Offenlegungstag: 24. 9. 81

Behördeneigenthum

⑦① Anmelder:
Rudolf Riester GmbH & Co KG, Fabrik med. Apparate, 7455
Jungingen, DE

⑦② Erfinder:
Riester, Karlheinz, 7455 Jungingen, DE

DE 30 09 941 A 1

⑤④ Medizinisches Diagnosegerät mit elektrischer Beleuchtung, insbesondere Otokop oder Ophtalmoskop

DE 30 09 941 A 1

- 14 -

A n s p r ü c h e :

1. Medizinisches Diagnosegerät mit elektrischer Beleuchtung, insbesondere Otoskop oder Ophtalmoskop, mit einem Gehäuse, das in einem Gehäusegriff eine Beleuchtungslampe und die Batterien für deren Stromversorgung aufweist und im Gehäusekopf einen gegebenenfalls mit Linsen bestückten Untersuchungsdurchblick, wobei das von der Beleuchtungslampe in einer von der Durchblicksrichtung des Untersuchungsdurchblickes abweichenden Richtung abgestrahlte Licht durch Lichtleiter zur Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes zumindest nahezu parallel zur Durchblicksrichtung umgelenkt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleiter Plexiglasstäbe sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtaufnahme-Endflächen (28) der Plexiglasstäbe gebündelt vor der Beleuchtungslampe (14) liegen und die Lichtabgabe-Endflächen (29) um den Untersuchungsdurchblick verteilt angeordnet sind und in Richtung des Untersuchungsfeldes weisen.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Plexiglasstäbe paarweise an einander diametral gegenüberliegenden Punkten des Untersuchungsdurchblickes enden.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Plexiglasstäbe vorgesehen sind.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Plexiglasstäbe einen rechteckigen Querschnitt haben.

6. Gerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Plexiglasstäbe eine Querschnittsfläche von 1 mm^2 bis 10 mm^2 vorzugsweise 5 mm^2 haben.

7. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Plexiglasstäbe zwischen ihren Lichtaufnahme-Endflächen (28) und den Lichtabgabe-Endflächen (29) derart mehrfach abgekröpft sind, daß zwischen ihnen ein Freiraum für den Durchtritt anderer Teile des Gerätes bzw. den Durchblick gebildet ist.

8. Gerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Freiraum in Durchblicksrichtung gesehen etwa rechteckförmig ist.

9. Gerät nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Plexiglasstäbe einander im Bereich der Lichtaufnahme-Endflächen (28) bzw. der Lichtabgabe-Endflächen (29) in einer Ebene berühren, die mit der Längsmittelsebene des Gerätes zusammenfällt.

10. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Lichtabgabeende jedes Plexiglasstabes aus einem halben Kegelstumpf (a) besteht, der zum Freilassen des Durchblicks innen hohl ist und an dessen Basis nahezu achsparallel der Plexiglasstab ansetzt.

130039/0456

ORIGINAL INSPECTED

3009941

LEINWEBER &
ZIMMERMANN

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. H. Leinweber (1900-76)
Dipl.-Ing. Heinz Zimmermann
Dipl.-Ing. A. Gf. v. Wengersky

Rosental 7 · D-8000 München 2
2. Aufgang (Kustermann-Passage)
Telefon (089) 2603989
Telex 528191 lepat d
Telegr.-Adr. Leinpat München

den 14. März 1980

Unser Zeichen

Wy/Sm

Rudolf Riester GmbH & Co. KG, Fabrik mod. Apparate
7455 Jungingen

Medizinisches Diagnosegerät mit elektrischer Beleuchtung,
insbesondere Otoskop oder Ophtalmoskop

Die Erfindung betrifft ein medizinisches Diagnosegerät mit elektrischer Beleuchtung, insbesondere Otoskop oder Ophtalmoskop, mit einem Gehäuse, das in einem Gehäusegriff eine Beleuchtungslampe und die Batterien für deren Stromversorgung aufweist und im Gehäusekopf einen gegebenenfalls mit Linsen bestückten Untersuchungsdurchblick, wobei das von der Beleuchtungslampe in einer von der Durchblicksrichtung des Untersuchungsdurchblickes abweichenden Richtung abgestrahlte Licht durch Lichtleiter zur Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes zumindest nahezu parallel zur Durchblicksrichtung umgelenkt ist.

Bei einem bekannten Diagnosegerät dieser Art (DE-Gbm 76 09 120) wird das von der Beleuchtungslampe unter einem Winkel von mehr als 60° zur Durchblicksrichtung des Gerätes abgestrahlte Licht durch ein Glasfaserbündel umgelenkt. Die Glasfasern sind

- 2 -

130039/0456

14-03-80

4

- 2 -

von optischer Qualität und mit einer Beschichtung versehen. An seinem unteren Ende weist das Glasfaserbündel im wesentlichen zylindrische Form auf und liegt der Beleuchtungslampe gegenüber. Von dieser Befestigungsstelle laufen die Fasern des Glasfaserbündels gebogen weg und auseinander. Die Lichtabgabeendflächen der Glasfasern bilden auf diese Weise um das vom Auge des Arztes abgelegene Ende des Untersuchungsdurchblicks herum einen Ring, der zur Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes dient. Beide Enden der Glasfasern sind auf die für Lichtleiter übliche Weise geschliffen und poliert. Auf diese Weise ergibt sich eine zufriedenstellende Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes ohne Behinderung des freien Durchblicks für den Arzt.

Die Glasfasern sind jedoch sehr fein. Sie können nur schwer gehandhabt werden und neigen zum Brechen. Sie müssen deshalb in Epoxydharz eingekapselt werden. Vorher ist es aber notwendig, ihnen die richtige Biegung und Verteilung zu geben, die sich von Faser zu Faser notwendig unterscheidet, da die Fasern vor der Beleuchtungslampe zu einem Bündel zusammengefaßt sind, aber je für sich zu einem anderen Punkt am Umfang des Untersuchungsdurchblickes verlaufen, so daß jede Faser eine andere Form erhalten muß. Es stellt deshalb einen schwierigen Arbeitsgang dar, die Glasfasern in ihre für den Anwendungszweck notwendige Form zu bringen und in dieser Form zu fixieren. Überdies können wegen dem Platzbedarf der vielen Fasern an dieser Stelle die gelegentlich erforderlichen oder doch wünschenswerten mechanisch beweglichen Teile nicht vorgesehen werden.

Ziel der Erfindung ist es, für derartige Diagnosegeräte einen einfach herzustellenden und zu handhabenden Lichtleiter vorzuschlagen. Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch die Verwendung von Plexiglasstäben als Lichtleiter erreicht.

Plexiglasstäbe lassen sich wie Glasfasern durch entsprechende Behandlung so herrichten, daß durch Totalreflexion des in den Stab eingeleiteten Lichtes an den Staboberflächen die Lichtverluste gering gehalten werden. Das geschieht beispielsweise durch entsprechende Oberflächenbehandlung oder Oberflächenbeschichtung. Findet man mit Stäben kreisrunden Querschnitts und einfacher gebogener Form nicht zur gewünschten Lösung, so kann man auch Plexiglasstäbe anderer Querschnittsformen, wie rechteckig oder quadratisch verwenden. Statt dem Biegen ist auch eine ein- oder mehrmalige Abwinkelung und Abkröpfung möglich. Hier ist es dann allerdings nicht mehr mit Oberflächenbeschichtungen zum Erzielen der Totalreflexion getan. Vielmehr ist es notwendig, an jeder Abwinkelung dafür zu sorgen, daß eine Reflexionsfläche vorhanden ist, die das von einer Seite der Abwinkelung des Plexiglasstabes her einlaufende Licht in den Plexiglasstababschnitt auf der anderen Seite weiterlenkt. Derartige Reflexionsflächen können bei der Herstellung einfach gleich durch entsprechende Gestaltung der Außenwand des Plexiglasstabes mitgeformt werden. Die Reflexionen erfolgen weitgehend verlustfrei, so daß auch eine mehrfache Umlenkung dieser Art vorgesehen werden kann.

Plexiglas ist aufgrund seiner optischen Qualitäten und seiner leichten Formbarkeit hierfür besonders geeignet. Es kann mit entsprechenden Werkzeugen bei der Herstellung ohne besonderen Aufwand in die gewünschte, ggfs. komplizierte Form gebracht werden, die der Plexiglasstab dann aufgrund seiner Starrheit unverändert beibehält. Selbstverständlich könnte auch jedes andere Material Verwendung finden, dessen optische und mechanische Eigenschaften die einfache Herstellung und Handhabung ermöglichen.

Gibt man nun einem derartigen als Lichtleiter verwendeten

Plexiglasstab einen genügenden Querschnitt, so vermag er einerseits eine ausreichende Lichtmenge zu transportieren und ist andererseits relativ leicht und ohne Schwierigkeiten zu handhaben. Es genügt also, entsprechende Halterungen gegenüber der Beleuchtungslampe und am Umfang des Untersuchungsdurchblickes vorzusehen, in die beim Zusammenbau des Gerätes aus den Einzelteilen die als Lichtleiter dienenden Plexiglasstäbe eingesetzt werden. Es handelt sich dabei um einen einfachen Arbeitsgang, der weder Zeit in Anspruch nimmt, noch bei der Durchführung irgendwelche Schwierigkeiten bereitet. Er ist vielmehr auf den Zusammenbau des Gerätes aus seinen Einzelteilen gut abgestimmt. Hinzu kommt noch, daß bei der Verwendung von Plexiglasstäben weit mehr als bei der Verwendung eines Bündels von Lichtleitfasern Platz auch für andere Teile gelassen werden kann, die in diesem Bereich möglicherweise vorgesehen werden müssen. Das ist dann besonders wichtig, wenn genügend Platz für mechanisch bewegliche Teile vorgesehen werden soll. Dennoch ergibt sich eine gute Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes.

Zweckmäßig wird auch bei der Verwendung von Plexiglasstäben auf die von Glasfasern bekannte Weise eine Bündelung der Lichtaufnahme-Endflächen der Plexiglasstäbe vor der Beleuchtungslampe vorgenommen, während die Lichtabgabe-Endflächen um den Untersuchungsdurchblick verteilt angeordnet werden und in Richtung des Untersuchungsfeldes weisen. Es erfolgt so eine gebündelte Aufnahme des Lichtes vor der entsprechend ausgewählten, eine Vorzugsrichtung der Lichtabgabe aufweisenden Beleuchtungslampe einerseits und andererseits eine gute Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes durch die Verteilung der Lichtabgabe-Endflächen um den Untersuchungsdurchblick herum. Die Strahlrichtung kann hier durch entsprechende Behandlung der Endflächen der Plexiglasstäbe oder durch ihre Ausrichtung bestimmt werden. Diese kann parallel zum Untersuchungsdurchblick gerichtet aber auch zur Achse des Untersuchungsdurchblickes hin geneigt sein. Im letzteren Fall ergibt sich eine Art Brenn-

fleck in günstigem Abstand vom Geräteende.

Bei einer geradzahligen Anzahl von Plexiglasstäben werden diese zweckmäßig paarweise aneinander diametral gegenüberliegenden Punkten des Untersuchungsdurchblickes enden. Praktische Versuche haben ergeben, daß bei entsprechender Gestaltung die Verwendung von nur zwei Plexiglasstäben bei entsprechender Gestaltung eine dem herkömmlichen Glasfaserbündel vergleichbare Ausleuchtung des Untersuchungsfeldes erzielt wird. Der einzelne Plexiglasstab soll dabei eine Querschnittsfläche von 1 mm^2 bis 10 mm^2 aufweisen. Besonders günstig ist eine Querschnittsfläche von etwa 5 mm^2 . Diese ergibt eine ausreichende Ausleuchtung. Gibt man dem Plexiglasstab einen rechteckigen Querschnitt, so kann diese Querschnittfläche überdies einfach und zugleich platzsparend erzielt werden.

Besonders platzsparend und den jeweiligen Bedürfnissen entsprechend lassen sich die Plexiglasstäbe dann ausbilden, wenn sie durch mehrfache Abkröpfung jeweils in noch vorhandene bzw. zur Verfügung stehende Freiräume hineingelegt werden. Der Freiraum selbst kann dabei in Durchblicksrichtung gesehen beispielsweise Rechteckform erhalten und damit den Durchtritt von Platten oder dergleichen an dieser Stelle gestatten.

Sind nur zwei derartige mehrfach abgekröpfte und mit Reflexionsflächen versehene Plexiglasstäbe vorhanden, so ist es günstig, die Lichtabgabe-Endflächen noch besonders auszugestalten, um eine gute Verteilung und Abgabe des zugeführten Lichtes zu erreichen. Hierfür wird das Lichtabgabeende zweckmäßig zu einem Kegelstumpf ausgeweitet, der zum Freilassen des Durchblicks innen hohl ist und an dessen Basis achsparallel der Plexiglasstab ansetzt. Praktische Versuche haben ergeben,

8
- 6 -

daß bei einer solchen Konstruktion der Kegelstumpf vom aus dem im Querschnitt rechteckigen Plexiglasstab her einlaufenden Licht voll ausgefüllt wird, das aufgrund der Formung des Kegelstumpfes an dessen zur gedachten Spitze des Kegelstumpfes hinweisenden Oberseite und damit in Richtung auf das Untersuchungsfeld großflächig verteilt abgestrahlt wird. Selbstverständlich wird der Kegelstumpf bei der Herstellung sogleich einstückig mit dem übrigen Abschnitt des Plexiglasstabes hergestellt.

Insgesamt wird durch die Verwendung der Plexiglasstäbe eine erhebliche Vereinfachung und entsprechende Verbilligung der Herstellung bei guter Anpassung an die Bedürfnisse des Gerätekonstruktors erzielt.

In der Zeichnung ist die Erfindung beispielsweise erläutert und zwar zeigen

- Fig. 1 etwas vereinfacht eine Schnittansicht durch ein erfindungsgemäß ausgerüstetes Otoskop,
- Fig. 2 ein Paar der erfindungsgemäß ausgebildeten Lichtleiterstäbe, etwas voneinander abgerückt, im übrigen aber in ihrer im Gerät eingenommenen Stellung in Vorderansicht,
- Fig. 3 den linken Lichtleitstab in einer perspektivischen Ansicht,
- Fig. 4 den linken Lichtleitstab in einer Seitenansicht etwa in Richtung der Pfeile IV von Fig. 2 bzw. Fig. 3 gesehen, und
- Fig. 5 eine Schnittansicht entsprechend der Linie V-V von Fig. 4.

- 7 -

130039/0456

ORIGINAL INSPECTED

9
- 1 -

Fig. 1 deutet die Gesamtkonstruktion des Otokops an. Dieses weist einen Gehäusegriff 10 und einen Gehäusekopf 11 auf. Der Gehäusekopf 11 ist gegebenenfalls zweiteilig ausgebildet. Die Teilungsebene ist die Längsmittlebene des Gerätes. Der Gehäusegriff 10 enthält eine Batterie 12, eine Lampenhalterung 13, eine Beleuchtungslampe 14, sowie einen ergonomisch günstig liegenden und geformten Schalter 15 für das Inbetriebnehmen der Beleuchtungslampe. Dieser liegt auf der dem Benutzer zugekehrten Seite des Gehäusegriffs 10. Auf der gegenüberliegenden Seite ist ein Clip 16 zur Befestigung des Gerätes am Arztmantel vorgesehen. Der Gehäusegriff 10 besteht zweckmäßig aus Kunststoff.

Mit dem Gehäusegriff 10 ist im Wege eines Schnappverschlusses oder dergleichen, der in der Figur nicht gezeigt ist, der Gehäusekopf 11 verbunden. Der Gehäusekopf 11 besteht aus zwei Kopfhälften 17, von denen die rechte in der Figur zu sehen ist. Der Gehäusekopf weist hinten eine von einer Lupe 18 abgedeckte Einblicksöffnung auf. Die Lupe 18 ist an ihrem oberen Rand am Gehäusekopf 11 schwenkbar befestigt. Sie hat insgesamt eine nahezu quadratische Form mit abgerundeten Ecken. An ihrem unteren Rand ist ein gegebenenfalls geriffelter Betätigungsgriff 19 vorgesehen, mit dem die Lupe in eine Ausnehmung auf der Rückseite des Gehäusekopfs 11 eingedrückt werden kann. Eine an ihr gehäusekopfseitig in der Nachbarschaft zum Betätigungsgriff 19 vorgesehene Nasenleiste 20 läuft dabei auf die rückwärtige Kante einer abgekröpften Auswerferplatte 21 auf, die durch den Innenraum des Gerätes zu seinem Vorderende geführt ist.

Am Vorderende des Gehäusekopfes 11 wird von den Kopfhälften 17 ein Trichterhalter 22 erfaßt und gehalten. Dieser hat wie die anderen, hier nicht näher erläuterten Einzelteile, die in der Figur gezeigte Form. An seinem rückwärtigen Ende

legt er sich mit einem kegeligen Konus an die Innenwand der Kopfhälften 17 an. An seinem Vorderende springt er über diese hohlkegelig zulaufend vor und bildet hier die Aufnahme für einen Außentrichter 23, der ein Einmaltrichter sein kann. Zur Verhakung des Außentrichters 23 auf dem Trichterhalter 22 weist dieser an seiner Basis unmittelbar vor dem Vorderende der Kopfhälften 17 eine Nut auf. Ebenso weist an der entsprechenden Stelle der Außentrichter 23 nach innen vorstehende Vorsprünge 24 auf. Es kann so der Außentrichter 23 einfach von vorne über den Trichterhalter 22 gedrückt werden, an dem er sich dann mit Hilfe der Vorsprünge 24 lösbar verhakt. Das Vorderende der Auswerferplatte 21 greift an der rückwärtigen Kante des Außentrichters 23 an. Ein Innentrichter 25 deckt die in den Außenbereichen im Inneren der Kopfhälften 17 bzw. des Trichterhalters 22 angeordneten Teile gegen den Einblick durch die Lupe 18 ab und definiert einen guten Durchblick mit einer definierten Durchblicksrichtung durch das Diagnosegerät.

Zwischen Innentrichter 25 und Außentrichter 23 bzw. der Innenfläche des Trichterhalters 22 sind überdies Lichtleiterstäbe 26 angeordnet. Diese sind dort, wo sie durch den Innentrichter 25 abgedeckt sind, strichliert angedeutet. Die Lichtaufnahme-Endflächen der Lichtleiterstäbe 26 liegen in einer Lichtaufnahmehalterung 27 unmittelbar vor der Beleuchtungslampe 14. Gegebenenfalls wird hier durch eine Unterstützung der Lichtabgaberrichtung der Beleuchtungslampe 14, einen Kondensor oder dergleichen dafür gesorgt, daß das von der Beleuchtungslampe 14 abgestrahlte Licht auf die Lichtaufnahme-Endflächen der Lichtleiterstäbe 26 konzentriert wird.

Ausgehend von der Lichtaufnahmehalterung 27 sind die Lichtleiterstäbe zunächst gemeinsam, dann mehrfach abgekröpft außerhalb des Innentrichters 25, aber innerhalb der Kopfhälften 17 geführt, wobei sie eine Durchbrechung der strich-

M
- 8 -

punktiert angedeuteten Auswerferplatte 21 durchsetzen, um deren Beweglichkeit nicht zu behindern. Statt dessen können sie auch so ausgebildet sein, daß sie außerhalb der Außenkanten der Auswerferplatte 21 liegen. An ihrem Vorderende sind die Lichtleiterstäbe so ausgebildet, daß sie zwischen den Innenwänden des Trichterhalters 22 und den Außenwänden des Innentrichters 25 gehalten sind. Der genaue Aufbau der Lichtleiterstäbe 26 wird sich aus der Beschreibung der Figuren 2 bis 5 mit größerer Deutlichkeit ergeben.

Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht des Paares von Lichtleiterstäben 26. Diese sind etwas voneinander abgerückt um klarzumachen, daß es sich um zwei getrennte Teile handelt. Im eingebauten Zustand (Fig. 1) schließen selbstverständlich die Teile ohne Spalt unmittelbar aneinander an. Dabei stellen die auf dem Figurenblatt nach unten weisenden Endabschnitte die in der Lichtaufnahmehalterung 27 gehaltenen Lichtaufnahme-Endflächen 28 dar. Andererseits erkennt man oben die Lichtabgabe-Endflächen 29, die von einem abgesetzten Rand 30 umgeben sind, der zur Verbesserung der Halterung im Trichterhalter 22 dient, der hier entsprechende ringförmige Vorsprünge aufweist. Die Lichtabgabe-Endflächen 29 sind ebenso wie der Rand 30 ringförmig. Zusammengenommen umschließen sie deshalb den Durchblick vollständig und vermögen das durch den Untersuchungsdurchblick betrachtete Untersuchungsfeld vollständig auszuleuchten.

Fig. 3 dient dazu, die genaue Gestalt jedes Lichtleiterstabes 26 leichter verständlich zu machen. Die Figur zeigt den in Durchblicksrichtung linken Lichtleiterstab 26, der in Fig. 1 nicht zu sehen ist und in Fig. 2, wegen der entgegengesetzten Blickrichtung rechts abgebildet ist. Eine Erläuterung der Gestalt auch des rechten Lichtleiterstabes ist nicht notwendig, da dieser zur Ausbildung des linken Lichtleiterstabes

spiegelbildlich symmetrisch aufgebaut ist.

Man erkennt zunächst die sehr komplexe Form des Lichtleiterstabes. Diese führt zu einer optimalen Raumausnutzung im Gerät, hat aber dennoch sehr gute Lichtleiteigenschaften. Das wird durch die im Bereich der Abkröpfungen angebrachten Reflexionsflächen und die Ausbildung des Vorderendes des Lichtleiterstabes erreicht. Herstellungstechnisch bietet das keine Schwierigkeiten, weil diese Form nach Erstellung der Werkzeuge in einem Arbeitsgang einstückig hergestellt werden kann. Hierfür ist als Material Plexiglas sehr geeignet. Dieses kann auf einfache Weise durch Werkzeuge in die erforderliche Form gebracht werden. Es kann sodann leicht gehandhabt werden. Auch ist sein Gewicht gering, was bei einem Otoskop oder dergleichen auch einen Vorteil darstellt. Schließlich sind die Lichtleitereigenschaften des Plexiglasses für den hier vorliegenden Zweck ausgezeichnet geeignet.

Jeder Lichtleiter 26 besteht aus einem kegeltumpfförmigen Vorderende. Es handelt sich um einen rotationssymmetrischen Kegeltumpf, der innen hohl ist, um den Durchblick zu gestatten, respektive die Durchführung des Innentrichters 25 zu erlauben. Der Kegeltumpf ist halbiert, wenn zwei Lichtleiterstäbe 26 Verwendung finden. Wird eine größere Anzahl von Lichtleiterstäben verwendet, so könnte auch eine weitergehende Unterteilung vorgesehen werden. Auf der der gedachten Kegelspitze zugewandten Seite des Kegeltumpfes befindet sich die Lichtabgabe-Endfläche 29. An der entgegengesetzten Seite, also der Basis des Kegeltumpfes schließt unter einem geringen Winkel zur Durchblicksachse der Plexiglasstab an, der nunmehr in weiten Teilen einen rechteckigen Querschnitt aufweist.

Der unmittelbar an den Kegeltumpf a anschließende Abschnitt b geht in seiner der Achse zugewendeten Oberfläche in

eine Spiegelfläche c über. Die achsferne Oberfläche des Abschnitts b ist um einen Winkel von nahezu bzw. etwas mehr als 120° zum Abschnitt d abgekröpft. Dieser geht wiederum aus seiner von der Spiegelfläche c abgewandten Seite in eine Spiegelfläche e über, während die gegenüberliegende Seite mit einem Winkel von etwas mehr als 100° in einen Abschnitt f übergeht. Die Abkröpfungskanten des Übergangs des Abschnitts b in den Abschnitt d bzw. des Abschnitts d in den Abschnitt f liegen in etwa parallel zur Längsmittlebene des Gerätes, die in Fig. 2 durch den Spalt zwischen dem linken und dem rechten Lichtleiterstab 26 angegeben ist. Der Abschnitt f erstreckt sich somit noch annähernd in der gleichen Richtung wie der Abschnitt b.

Die nächste Abkröpfung erfolgt aber nunmehr in der Ebene des Abschnitts f. Die nächste Spiegelfläche g ist deshalb nicht mehr im Zug der einander gegenüberliegenden Flächen angeordnet, die die Spiegelflächen c und e aufweisen, sondern in einer der schmalen Seitenkanten des Lichtleiterstabes 26 und zwar auf der dem Betrachter zugewendeten Seite. Die Abkröpfung erfolgt auf der gegenüberliegenden Seite um einen Winkel von 90° , auf dessen Winkelhalbierender die Spiegelfläche g senkrecht steht. Der sich nach der Abkröpfung anschließende Abschnitt h geht nun selbst wieder über eine Spiegelfläche i in einen auf dem Abschnitt h senkrecht stehenden Abschnitt j über. Die Abkröpfungslinie zwischen den Abschnitten h und j liegt in der gleichen Ebene wie die Abkröpfungslinie zwischen den Abschnitten d und f, ist aber auf dieser senkrecht. Die Spiegelfläche i ist wiederum senkrecht zur winkelhalbierenden Ebene zwischen den Abschnitten h und j. Damit liegen die kleinen Seitenflächen des Abschnitts j in einer Ebene, die zur Ebene der großen Seitenflächen des Abschnitts d parallel ist. Umgekehrt liegen die großen Seitenflächen des Abschnitts j in einer Ebene, die zu derjenigen der kleinen Seitenflächen des Abschnitts d parallel ist. So, wie

14
- 22 -

auch die Spiegelflächen c und e zueinander nahezu parallel sind, liegt zur Spiegelfläche i parallel eine weitere Spiegelfläche k gegenüber auf der anderen Seite des Abschnittes j, der durch eine rechtwinklige Abkröpfung in den letzten Abschnitt l übergeht. Dieser weist an seinem Ende die Lichtaufnahme-Endflächen 28 auf, sowie Absetzungen, die eine Befestigung der Lichtleiterstäbe 26 in der Lichtaufnahmehalterung 27 erleichtern.

Der Figur ist klar zu entnehmen, daß die Seitenflächen der Abschnitte b, d und f ebenso in einer Ebene liegen, wie die Seitenflächen der Abschnitte h, j und l. Andererseits liegen auch die großen Flächen der Abschnitte f und h in einer Ebene. Andererseits liegen auch die großen Flächen der Abschnitte f und h in einer Ebene. Die Spiegelflächen sind jeweils so angelegt, daß in Lichtlaufrichtung von der Lichtaufnahme-Endfläche 28 zur Lichtabgabe-Endfläche 29 ihre Anfangskante zumindest nahezu auf der Höhe der Abkröpfkante auf der gegenüberliegenden Seite des Abschnitts und parallel zu dieser angeordnet ist. Es liegt also beispielsweise die Kante der Spiegelfläche g, mit der diese an den Seitenabschnitt des Abschnittes h anschließt, parallel zur Abkröpfkante zwischen den Abschnitten h und f und in Verlängerung der an die Abkröpfkante anschließenden Seitenkantenebene des Abschnitts f. Diese Anordnung stellt sicher, daß der gesamte einlaufende Lichtstrom an den Spiegelflächen jeweils reflektiert und in den nächsten Abschnitt des Lichtleiterstabes 26 eingestrahlt wird. Alle näheren Einzelheiten der Konstruktion des Lichtleiterstabes können den Figuren 2 bis 5 im einzelnen entnommen werden.

Wird am Diagnosegerät durch Nach-oben-schieben des Schalters 15 die Beleuchtungslampe 14 in Betrieb genommen, so beleuchtet sie die Lichtaufnahme-Endflächen 28 der in der Lichtaufnahmehalterung 27 erfaßten Abschnitte l der beiden aus Plexiglas gefertigten Lichtleiterstäbe 26. Das Licht läuft dann

130039/0456

- 13 -

ORIGINAL INSPECTED

jeweils durch den Abschnitt l, wird an der Spiegelfläche k in den Abschnitt j und an der Spiegelfläche i in den Abschnitt h umgelenkt. Die nächste Umlenkung erfolgt an der Spiegelfläche g in den Abschnitt f. Nach zwei weiteren Umlenkungen bzw. Reflexionen an der Spiegelfläche e in den Abschnitt d und an der Spiegelfläche c in den Abschnitt b tritt schließlich das Licht in den Kegelstumpf a ein und wird in diesem über den gesamten Querschnitt der Lichtabgabe-Endfläche 29 verteilt und von hier in Richtung des Untersuchungsfeldes abgestrahlt.

- 16 -

Bezugszeichenaufstellung

- 10 Gehäusegriff
- 11 Gehäusekopf
- 12 Batterie
- 13 Lampenhalterung
- 14 Beleuchtungslampe
- 15 Schalter
- 16 Clip
- 17 Kopfhälften
- 18 Lupe
- 19 Betätigungsgriff
- 20 Nasenleiste
- 21 Auswerferplatte
- 22 Trichterhalter
- 23 Außentrichter
- 24 Vorsprünge
- 25 Innentrichter
- 26 Lichtleiterstäbe
- 27 Lichtaufnahmehalterung
- 28 Lichtaufnahme-Endflächen
- 29 Lichtabgabe-Endflächen
- 30 Rand
- a Kegelstumpf
- b Abschnitt
- c Spiegelfläche
- d Abschnitt
- e Spiegelfläche
- f Abschnitt
- g Spiegelfläche
- h Abschnitt
- i Spiegelfläche
- j Abschnitt
- k Spiegelfläche
- l Abschnitt

130039/0456

ORIGINAL INSPECTED

-17-
Leerseite

3009941

Nachgericht

-19-

Numm r:

Int. Cl.³:

Anm ldetag:

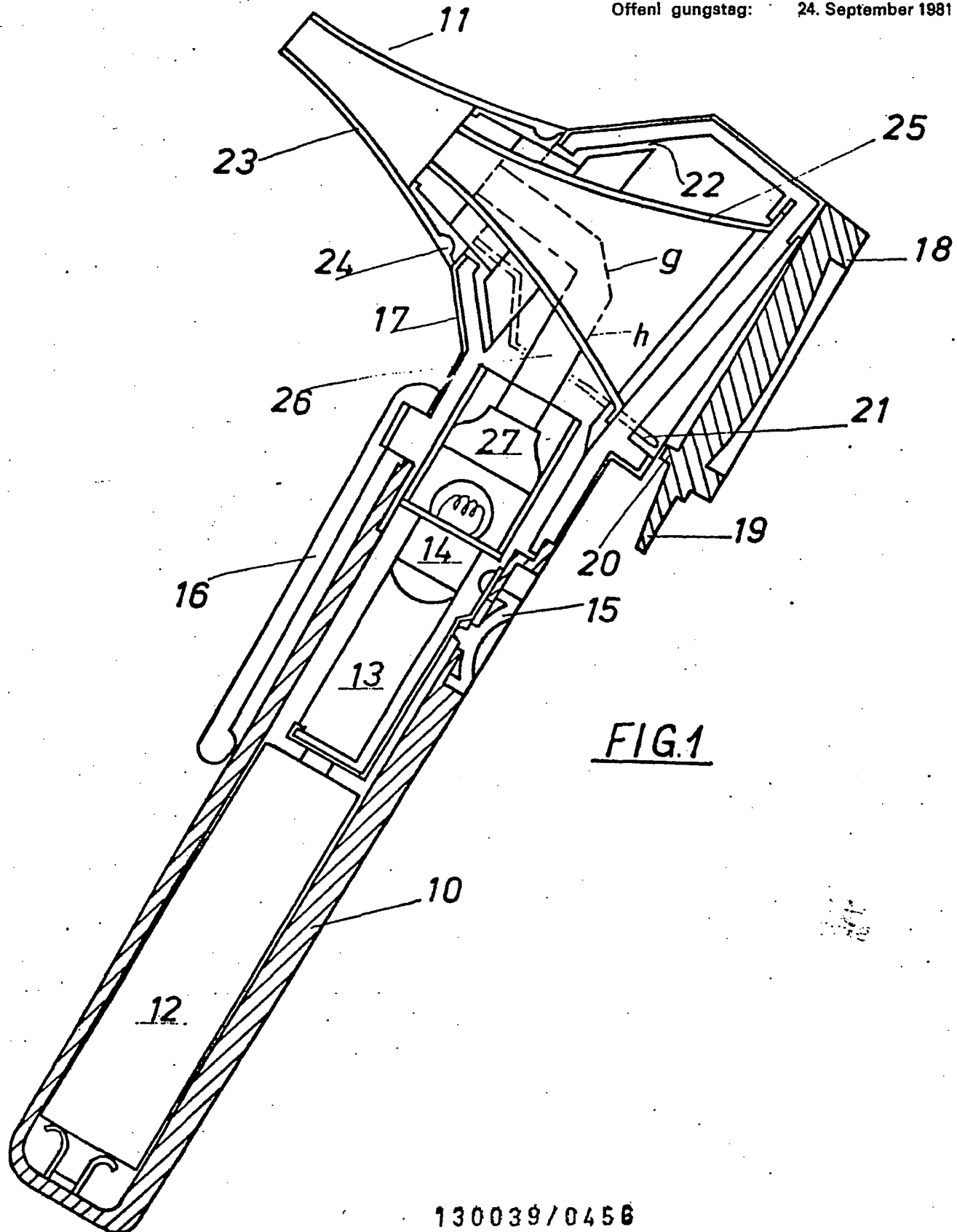
Offenl gungstag:

30 09 941

A 61 B 1/06

14. März 1980

24. September 1981



130039/0456

- 18 -

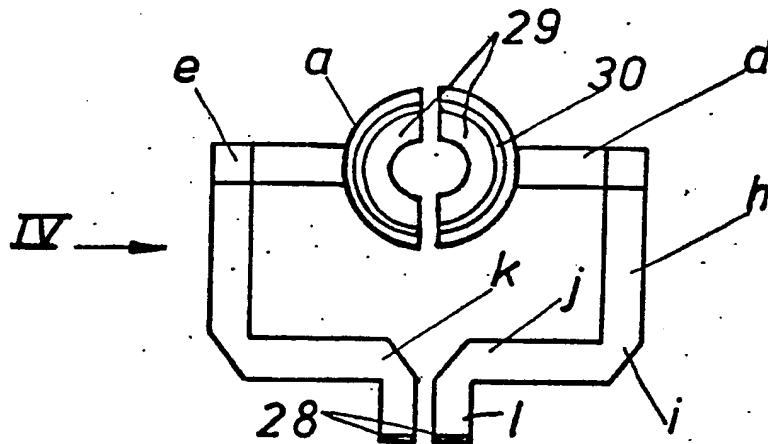


FIG. 2

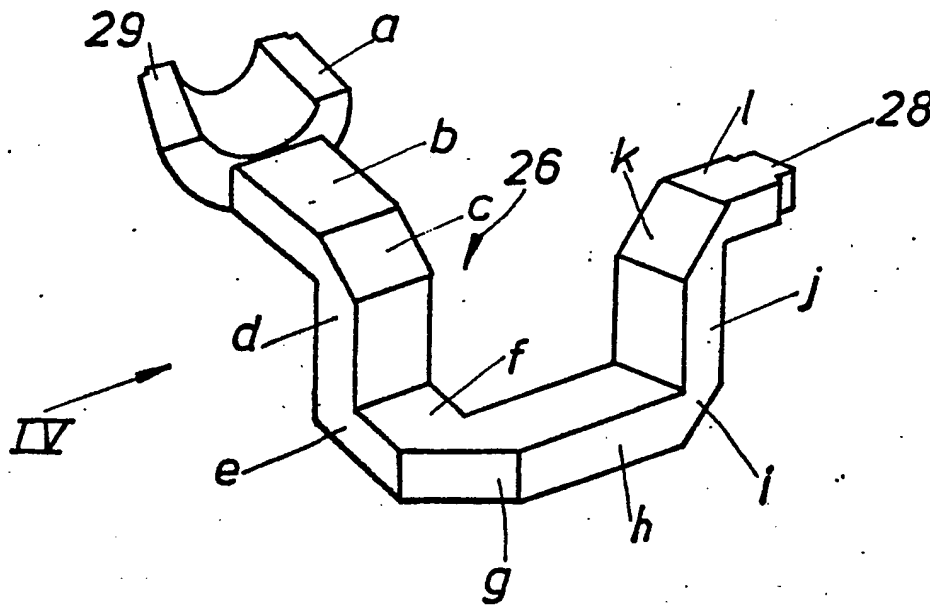


FIG. 3

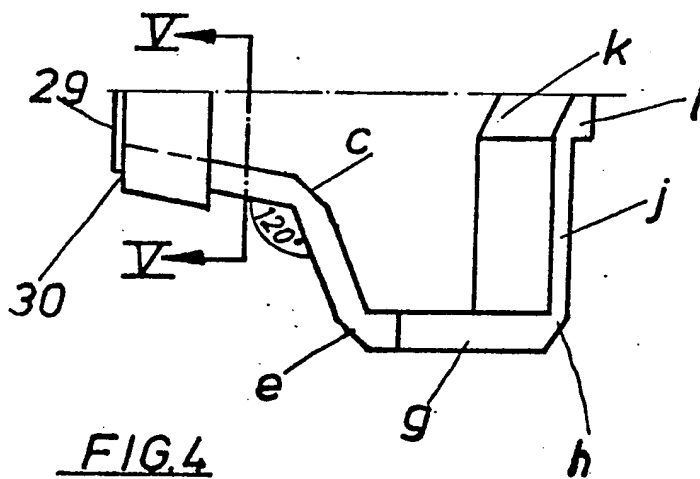


FIG. 4

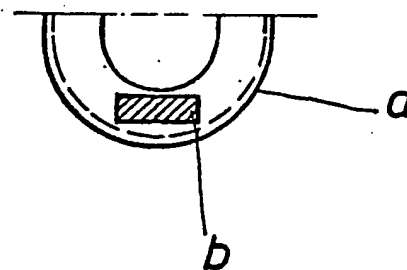


FIG. 5